Modelli a Componenti e Enterprise Java Beans

Alma Mater Studiorum - Università di Bologna
CdS Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica
I Ciclo - A.A. 2017/2018

05 – Enterprise Java Beans 3.* e Servizi di Sistema (Pooling, Transazioni, …)

Docente: Paolo Bellavista
paolo.bellavista@unibo.it

http://lia.disi.unibo.it/Courses/sd1718-info/
http://lia.disi.unibo.it/Staff/PaoloBellavista/

Da EJB2.1 a EJB3.0: Ease of Development!

- EJB2.1 è stato considerato dagli sviluppatori ***molto potente ma anche complesso da utilizzare***
  - Modello di programmazione non sempre naturale
  - Descrittori di deployment
  - Numerose classi e interfacce
  - Difficoltà di uso corretto (vedi qualche *antipattern* emerso, soprattutto per gli entity bean), lookup dei componenti sempre basato su JNDI, ...
- EJB3.0 risponde alla necessità di essere ***più semplice (sia apprendimento che utilizzo)***
  - Minor numero di classi e interfacce
  - ***Dependency injection***
  - Lookup di componenti più semplice
  - ***Non necessari interfacce per il container e descrittori di deployment***
  - ***…***

Da EJB2.1 a EJB3.0: Ease of Development!

- EJB3.0 risponde alla necessità di essere ***più semplice (sia apprendimento che utilizzo)***
  - ***Gestione semplificata della persistenza***: entity bean come POJO e ***persistenza come servizio esterno alla specifica EJB*** (Java Persistence API, la vedremo più avanti nel corso)
  - Java Persistence API si occupa sostanzialmente del mapping oggetti/db relazionali

Perché non se occupa direttamente il programmatore di applicazioni?

- ***Compatibilità e migrazione***
  - ***Tutte le applicazioni EJB esistenti continuano a funzionare***
  - Supporto a metodologie di integrazione per applicazioni e componenti pre-esistenti
  - Supporto ***all'aggiornamento e alla sostituzione di componenti (attraverso API EJB3.0)*** senza impatto sui clienti esistenti
  - Idea di facilitare l'adozione della tecnologia EJB3.0 tramite ***migrazione incrementale***

L'Approccio di EJB3.0

- Semplificazione delle API EJB
  - Non più necessari ***EJBHome*** e ***EJBObject***
  - Non più necessari i ***descrittori di deployment***
  - Rimozione di API JNDI dalla vista cliente e sviluppatore
- Sfrutta i vantaggi dei ***nuovi metadati (annotation) di linguaggio Java***
  - ***Defaulting*** per i casi più usuali
  - Tra l'altro, ***annotation*** progettate perché i casi più comuni siano i più semplici da esprimere
- ***Più attività svolte dal container trasparent.***, meno dallo sviluppatore
- ***"Inversione di contratto e di controllo***

Ne parleremo ampiamente quando parleremo di Spring

  - I componenti specificano le loro necessità tramite metadati
  - ***Interposizione dinamica e trasparente*** del container per fornire i servizi richiesti

Semplificazione delle API per Componenti EJB

Quindi, scendendo in maggiore dettaglio dal punto di vista della programmazione EJB:

- Eliminazione di requisiti sulle interfacce dei componenti EJB
  - Interfacce di business sono ***interfacce Java plain (POJI)***
- Eliminazione di requisiti sulle ***interfacce Home***
  - Necessità solo di interfacce di business, non più di Home
- Eliminazione di requisiti sulle interfacce javax.ejb.EnterpriseBean
  - ***Annotation per sfruttare callback*** (anche addizionali e opzionali)
- Eliminazione della necessità di utilizzo di API JNDI
  - Uso di ***dependency injection***, metodo di lookup semplificato

Esempio EJB2.1

```
// EJB 2.1

public class PayrollBean
       implements javax.ejb.SessionBean {

SessionContext ctx;
DataSource empDB;

public void setSessionContext(SessionContext ctx) {
   this.ctx = ctx;
}

public void ejbCreate() {
      Context initialContext = new InitialContext();
      empDB = (DataSource)initialContext.lookup(
       "java:comp/env/jdbc/empDB");
   }
```

Esempio EJB2.1

```
// EJB 2.1 (cont.)

public void ejbActivate() {}
public void ejbPassivate() {}
public void ejbRemove() {}

public void setBenefitsDeduction (int empId, double
deduction) {
  ...
  Connection conn = empDB.getConnection();
  ...
}
   ...
}

// NOTA: il descrittore di deployment è NECESSARIO
```


Esempio EJB2.1

Esempio di Descrittore di deployment - **NECESSARIO**

```
<session>
  <ejb-name>PayrollBean</ejb-name>
  <local-home>PayrollHome</local-home>
  <local>Payroll</local>
  <ejb-class>com.example.PayrollBean</ejb-class>
  <session-type>Stateless</session-type>
  <transaction-type>Container</transaction-type>
  <resource-ref>
    <res-ref-name>jdbc/empDB</res-ref-name>
    <res-ref-type>javax.sql.DataSource</res-ref-type>
    <res-auth>Container</res-auth>
 </resource-ref>
</session>
...
<assembly-descriptor>
...
</assembly-descriptor>
```

Esempio EJB3.0

```
// EJB 3.0

@Stateless public class PayrollBean
       implements Payroll {

@Resource DataSource empDB;

public void setBenefitsDeduction (int empId, double
deduction) {
  ...
  Connection conn = empDB.getConnection();
  ...
}

    ...
}
```


Tipologie di Bean EJB3.0

Dopo la panoramica appena fatta, ora scendiamo nel dettaglio tecnico di qualche aspetto…

- In EJB 3.0, ***i bean di tipo sessione e message-driven sono classi Java ordinarie***
  - Rimossi i ***requisiti di interfaccia***
  - ***Tipo di bean specificato da annotation*** (o da descrittore)
  - ***Annotation principali***
    - `@Stateless, @Stateful, @MessageDriven`
    - ***Specificati nella classe*** del bean
- Gli entity bean di EJB2.x non sono stati modificati e possono continuare a essere utilizzati, ***ma anche in JSE***
  - ***Ma Java Persistence API supporta nuove funzionalità***
  - `@Entity` si applica solo alle nuove entità relative a Java Persistence API, che sono oggetti Java utilizzabili anche aldifuori del container J2EE

Esempio

```
// EJB2.1 Stateless Session Bean: Bean Class

public class PayrollBean implements javax.ejb.SessionBean {
SessionContext cxt;
public void setSessionContext(SessionContext cxt) {
   this.cxt = cxt;
}
public void ejbCreate() {...}
public void ejbActivate() {}
public void ejbPassivate() {}
public void ejbRemove() {}

public void setTaxDeductions(int empId, int deductions) {
    ...
}  }
```

```
// EJB3.0 Stateless Session Bean: Bean Class

@Stateless
public class PayrollBean implements Payroll {

public void setTaxDeductions(int empId,int deductions) {
  ...
}
}
```


Interfacce di Business

- ***Interfacce in plain Java language*** (POJI), nessun requisito aggiuntivo rispetto ad un normale oggetto
  - Vincoli sulle interfacce EJBObject, EJBHome ***rimossi***
- ***Accesso locale o remoto***
  - ***Locale a default***
  - ***Remoto tramite annotation*** o descrittore di deployment
  - I metodi remoti non sono obbligati a lanciare esplicitamente RemoteException
- ***La classe bean si occupa solo di implementare la sua interfaccia di business***
- Annotation: `@Remote, @Local, @WebService`
  - Si può specificare a livello di classe di bean o di interfaccia in modo equivalente (vedi regole generali delle annotation)

Esempio

```
// EJB 2.1 Stateless Session Bean: Interfacce

public interface PayrollHome extends javax.ejb.EJBLocalHome {

public Payroll create() throws CreateException;
}

public interface Payroll
              extends javax.ejb.EJBLocalObject {

   public void setTaxDeductions(int empId, int deductions);

}
```

```
// EJB 3.0 Stateless Session Bean: Interfaccia di business
// (solo logica applicativa)

public interface Payroll {

  public void setTaxDeductions(int empId, int deductions);

 }
```


Esempio

```
// EJB 3.0 Stateless Session Bean: Interfaccia remota

@Remote
public interface Payroll {

   public void setTaxDeductions(int empId, int deductions);

}
```

```
// EJB 3.0 Stateless Session Bean:
// Alternativa: @Remote annotation applicata direttamente alla
classe bean

@Stateless @Remote
public class PayrollBean implements Payroll {

public void setTaxDeductions(int empId,int deductions) {
    ...
}
}
```

Message Driven Bean in EJB3.0

- Deve implementare ***l'interfaccia del listener di messaggi*** jms.MessageListener ma, a parte questo, ci si può focalizzare sulla ***sola logica applicativa***
- Nessun requisito per l'implementazione di altre interfacce
- Annotation

  `@MessageDriven`

```
// EJB 3.0 Message-driven bean

@MessageDriven public class PayrollMDB
       implements javax.jms.MessageListener {

public void onMessage(Message msg) {
    ...
}
}
```


Dependency Injection

- Le ***risorse*** di cui un bean ha necessità sono ***"iniettate"*** (*injected*) quando ***l'istanza*** del bean viene ***effettivamente costruita***
- Ad esempio, riferimenti a:
  - ***EJBContext*** - ***sorgenti di dati***
  - UserTransaction - entry di ambiente
  - ***EntityManager*** - TimerService
  - ***Altri componenti EJB*** - ...
- Dependency injection realizzata tramite ***annotation*** come via primaria (anche descrittori di deployment NON completi, se preferito)
  - ***@EJB***
    - Riferimenti alle interfacce di business EJB
    - Utilizzato anche per riferimenti a EJBHome (per compatibilità con componenti EJB 2.1)
  - ***@Resource***: qualsiasi altro riferimento

Dependency Injection

- Le ***risorse*** di cui un bean ha necessità sono ***"iniettate"*** (*injected*) quando ***l'istanza*** del bean viene ***effettivamente costruita*** (vedremo più prrecisamente più avanti)
  - ***Valutazione delle annotazioni anche a runtime***

Discussione:

- Quali vantaggi/svantaggi rispetto a scelte ***a tempo di scrittura del codice, a tempo di compilazione, a tempo di caricamento***?
- Quali vantaggi/svantaggi rispetto a descrittori di deployment?

Lookup Componenti Semplificato

- Lo sviluppatore ***NON ha più visibilità delle API JNDI*** *(vista sviluppatore)*
- Le ***dipendenze*** corrispondenti sono espresse a livello di classe bean
- A runtime si utilizza il metodo EJBContext.lookup

```
@Resource(name="myDB", type=javax.sql.DataSource)
@Stateful public class ShoppingCartBean
                        implements ShoppingCart {

@Resource SessionContext cxt;

public Collection startToShop (String productName) {
  ...
  DataSource productDB = (DataSource)cxt.lookup("myDB");
  Connection conn = myDB.getConnection();
  ...
}
... }
```

Esempio: Cliente in EJB2.x

```
// Vista cliente di ShoppingCart bean in EJB2.1

...
Context initialContext = new InitialContext();
ShoppingCartHome myCartHome = (ShoppingCartHome)
    initialContext.lookup("java:comp/env/ejb/cart");
ShoppingCart myCart= myCartHome.create();

//Utilizzo del bean

Collection widgets = myCart.startToShop("widgets")

...

// necessario anche il codice per gestire esplicitamente
// l'eccezione javax.ejb.CreateException
...
```


Vista Cliente Semplificata in EJB3.0

```
// Vista cliente in EJB3.0

@EJB ShoppingCart myCart;

   ...

   Collection widgets = myCart.startToShop("widgets");


   ...
```

Annotation vs. Descrittori di Deployment

- Annotation
  - Rendono i descrittori di deployment non necessari
  - I casi di default non necessitano di specifica
  - I casi più comuni possono essere specificati in modo molto semplice
- Descrittori di deployment continuano a poter essere utilizzati anche in EJB3.0 come ***alternativa***
  - Alcuni sviluppatori preferiscono usare descrittori
  - I descrittori possono essere usati per ***rendere "più esterni" i metadati***
  - Possono essere anche utilizzati per fare ***override*** di annotation (descrittori sono "prioritari" su annotation)
- A partire da EJB3.0, ***i descrittori possono essere anche parziali e incompleti*** *("sparse descriptor")*

Accesso all'Ambiente di Esecuzione e Dependency Injection

- Come già accennato, si accede all'ambiente di esecuzione tramite ***dependency injection*** o azioni di lookup semplificate
- ***Dipendenze specificate tramite annotation*** o descrittori (parziali) basati su XML
- Annotation per l'accesso all'ambiente:
  - `@Resource`

    Utilizzata per indicare ***factory di connessioni***, semplici entry di ambiente, **topic/queue per JMS**, ***EJBContext***, UserTransaction, ...
  - `@EJB`

    Utilizzata per indicare interfacce applicative che sono ***EJB o per integrare interfacce EJBHome*** di versioni precedenti
  - `@PersistenceContext`, `@PersistenceUnit`

    Utilizzate per ***EntityManager*** (vedremo in relazione a Java Persistence)

Esempio

```
// EJB 3.0 Stateless Session Bean: classe bean
// Accesso ai dati usando injection e Java Persistence API

@Stateless public class PayrollBean implements Payroll {

@PersistenceContext EntityManager payrollMgr;

public void setTaxDeductions(int empId, int deductions) {
   payrollMgr.find(Employee.class, empId).setTaxDeductions
              (deductions);
}
}
```


Qualche Ulteriore Dettaglio su Dependency Injection…

- Annotazione ***@Resource*** serve a ***dichiarare un riferimento*** a una risorsa, come sorgenti dati o hook ("agganci") all'ambiente di esecuzione

Equivalente della ***dichiarazione di un elemento resource-ref*** nel deployment descriptor

- @Resource può essere specificata ***a livello di classe, metodo o campo***
- ***Il container è responsabile per gestione dependency injection*** e per completare binding verso ***risorsa JNDI appropriata***

Qualche Ulteriore Dettaglio su Dependency Injection…

```
@Resource javax.sql.DataSource catalogDS;
public getProductsByCategory() {
     Connection conn = catalogDS.getConnection();
    ... }
```

- Il container si occupa "generalmente" dell'injection ***all'atto dell'istanziazione del componente*** (vedi dettagli precisi nel seguito…)
- Mapping con la risorsa JNDI è risolto ***tramite inferenza a partire dal nome*** catalogDS ***e dal tipo*** javax.sql.DataSource

Nel caso di risorse multiple:

```
@Resources ({
    @Resource (name="myDB" type=java.sql.DataSource),
    @Resource(name="myMQ" type=javax.jms.ConnectionFactory) })
```


Elementi di @Resource

Più precisamente, container si occupa dell'injection della risorsa nel componente ***o a runtime o quando componente è inizializzato***, in dipendenza dal dependency injection relativa a campo/metodo o a classe

- ***Campo/metodo => all'inizializzazione del componente***
- ***Classe => a runtime, by need*** (solo quando si ha necessità di accedere alla risorsa iniettata)

@Resource ha i seguenti elementi

- ***name***: nome JNDI della risorsa
- ***type***: tipo (Java language type) per la risorsa
- ***authenticationType***: tipo di autenticazione da usarsi
- ***shareable***: possibilità di condividere la risorsa
- ***mappedName***: nome non portabile e implementation-specific a cui associare la risorsa
- ***description***

Elementi di @Resource

Name

L'elemento ***name è opzionale per la injection a livello di campo o metodo***

- Livello di campo: ***nome di default*** è il nome del campo qualificato dal nome della classe
- Livello di metodo: ***nome di default*** è il nome della proprietà basato sul metodo indicato dal nome della classe

Tipo di risorsa

Determinato da:

- Livello di campo: ***tipo del campo*** che l'annotazione @Resource sta decorando
- Livello di metodo: ***tipo della proprietà*** del componente che l'annotazione @Resource sta decorando
- Dall'elemento ***type*** di @Resource

Elementi di @Resource

authenticationType: solo per risorse di tipo ***connection factory***. Può avere valore CONTAINER (default) o APPLICATION

shareable: usato solo per risorse che sono ***istanze di ORB o connection factory***

mappedName: nome non portabile (su diverse implementazioni di J2EE application server) e implementation-specific a cui la risorsa deve essere mappata. Usato tipicamente per riferire la ***risorsa al di fuori dell'application server***

description: descrizione della risorsa, tipicamente nel linguaggio di default del sistema su cui si fa il deployment della risorsa. Usato per ***aiutare nell'identificazione*** della risorsa

Injection a Livello di Campo

In questo caso, quindi, ***il container inferisce nome e tipo della risorsa se gli elementi name e type non sono stati specificati***

```
public class SomeClass {
    @Resource
    private javax.sql.DataSource myDB; ... }
```

In questo snippet, l'inferenza è fatta sulla base del nome della classe e del campo: com.example.SomeClass/myDB per il nome, javax.sql.DataSource.class per il tipo

```
public class SomeClass {
    @Resource(name="customerDB")
    private javax.sql.DataSource myDB; ... }
```

In questo snippet, il nome JNDI è customerDB e il tipo, determinato tramite inferenza, è javax.sql.DataSource.class

Injection a Livello di Metodo

Il container inferisce nome e tipo della risorsa se non specificati. Il ***metodo di set deve seguire le convenzioni classiche*** dei bean per i nomi della proprietà: deve ***cominciare*** con `set`, restituire `void` ***come tipo di ritorno*** e avere ***un solo parametro***

```
public class SomeClass {
    private javax.sql.DataSource myDB; ...
    @Resource
    private void setmyDB(javax.sql.DataSource ds) {
        myDB = ds;
    } ... }
```

In questo codice il container inferisce il nome della risorsa sulla base dei nomi di classe e metodo: com.example.SomeClass/myDB per il nome, javax.sql.DataSource per il tipo

Injection a Livello di Metodo

Il container inferisce nome e tipo della risorsa se non specificati. Il ***metodo di set deve seguire le convenzioni classiche*** dei bean per i nomi della proprietà: deve ***cominciare*** con `set`, restituire `void` ***come tipo di ritorno*** e avere ***un solo parametro***

```
public class SomeClass {
    private javax.sql.DataSource myDB; ...
    @Resource(name="customerDB")
    private void setmyDB(javax.sql.DataSource ds) {
        myDB = ds;
    } ... }
```

In questo codice il nome JNDI è customerDB
e il tipo javax.sql.DataSource.class

Injection a Livello di Classe

In questo caso è ***obbligatorio utilizzare gli elementi name e type***

```
@Resource(name="myMessageQueue",
                type="javax.jms.ConnectionFactory")
public class SomeMessageBean { ... }
```

@Resources serve a raggruppare insieme diverse dichiarazioni @Resource a livello di classe

```
@Resources({
    @Resource(name="myMessageQueue",
                    type="javax.jms.ConnectionFactory"),
    @Resource(name="myMailSession",
                    type="javax.mail.Session")
})
public class SomeMessageBean { ... }
```

Importantissimo per sviluppatori e industrie, meno dal punto di vista concettuale

Interoperabilità e Migrazione fra EJB 3.0 e EJB 2.x

- Applicazioni scritte in modo conforme alla specifica EJB2.1 ***eseguono senza necessità di modifica anche nei container EJB3.0***
- ***Migrazione*** suggerita verso le API EJB3.0
  - ***Nuove applicazioni possono essere cliente di "vecchi" bean***
  - Vecchi clienti possono ***accedere anche ai nuovi componenti EJB3.0***
    - Anche senza modifiche alla vista cliente preesistente
- Molte funzionalità EJB3.0 sono disponibili anche per componenti conformi a EJB2.1 (offerte dal nuovo container)
  - Dependency injection, annotazioni per transazioni e callback, …

```
// Vista cliente da EJB3.0 di un bean EJB2.1
...
@EJB ShoppingCartHome cartHome;
Cart cart = cartHome.create();
cart.addItem(...); ...
cart.remove(); ...
```


Interoperabilità e Migrazione fra EJB 3.0 e EJB 2.x

- "Vecchi" bean conformi a EJB2.1 possono utilizzare nuovi componenti
  - Questo consente a ***componenti server di essere aggiornati o sostituiti senza impatto sui clienti già distribuiti***
  - I nuovi bean supportano ***sia clienti EJB3.0 che di tipologie precedenti***
  - Le interfacce ***EJBHome e EJBObject vengono automaticamente mappate*** sulla classe del bean di tipo EJB3.0

```
// Vista cliente da EJB2.1 di un bean conforme a EJB3.0
...
Context initialContext = new InitialContext();
ShoppingCartHome myCartHome = (ShoppingCartHome)
    initialContext.lookup("java:comp/env/ejb/cart");
ShoppingCart cart= myCartHome.create();
cart.addItem(...); ...
cart.remove();
...
```

Molto importante: Servizi di Sistema Container-based

Oltre ai dettagli di programmazione, ancora più rilevante è capire ***quali servizi e come vengono supportati dall'ambiente*** (principalmente tramite container):

- ***Pooling e concorrenza***
- ***Transazionalità***
- Gestione delle connessioni a risorse
- ***Persistenza*** (vedi Java Persistence API - JPA)
- ***Messaggistica*** (vedi Java Messaging System – JMS)
- Sicurezza

1) Gestione della Concorrenza

Migliaia fino a milioni di oggetti in uso simultaneo

Come gestire la relazione fra numero di clienti e numero di oggetti distribuiti richiesti per servire le richieste cliente?

Discussione: voi come realizzereste ***instance pooling?***

- ***Resource Pooling***
  - Pooling dei componenti server-side da parte di EJB container (***instance pooling***). Idea base è di ***evitare di mantenere una istanza separata di ogni EJB per ogni cliente***. Si applica a stateless session bean e message-driven bean (ci ricordiamo che cos'è l'analogo di un cliente per un MDB…)
  - Anche pooling dei connector (vedremo in seguito)
- ***Activation***

  Utilizzata da stateful session bean per risparmiare risorse

Stateless Session Bean

Ogni EJB container mantiene ***un insieme di istanze del bean*** (cardinalità non definita in specifica) pronte per servire richieste cliente

Non esiste stato di sessione da mantenere fra richieste successive; ***ogni invocazione di metodo è indipendente*** dalle precedenti

Implementazione strategie instance pooling demandate ai vendor di EJB container, ma analoghi principi

Ciclo di vita di uno stateless session bean:

- ***No state*** (non istanziato; stato iniziale e terminale del ciclo di vita)
- ***Pooled state*** (istanziato ma non ancora associato ad alcuna richiesta cliente)
- ***Ready state*** (già associato con una richiesta EJB e pronto a rispondere ad una invocazione di metodo)

Stateless Session Bean

Istanza del bean nel pool riceve un riferimento a **javax.ejb.EJBContext** (in caso di richiesta di injection nel codice tramite apposita annotation)

EJBContext fornisce un'interfaccia per il bean per comunicare con ambiente EJB (quindi necessità di conoscenza interfacce non è completamente scomparsa ☺)

Quando il bean passa in ***stato ready***, ***EJBContext*** contiene anche informazioni sul ***cliente che sta utilizzando il bean***. Inoltre contiene riferimento al proprio ***EJB stub***, utile per passare riferimenti ad altri bean (senza usare JNDI)

Altrimenti che cosa succederebbe?

Ricordiamo che il fatto di essere ***stateless*** è indicato semplicemente tramite decoration con annotation **@javax.ejb.Stateless** (NOTA: ***variabili di istanza non possono essere usate per mantenere stato della sessione***)

Message-driven Bean

Come nel caso di stateless session bean, ***anche questi bean non mantengono stato della sessione*** e quindi il container può effettuare pooling in modo relativamente semplice

Strategie di pooling analoghe alle precedenti per SB SL. Unica differenza che ***ogni EJB container contiene molti pool, ciascuno dei quali è composto di istanze*** (eventualmente di classi MDB diverse) ***con stessa destination JMS***

Messaggi asincroni in JMS e processamento messaggi da parte di message-driven bean prima del delivery verso destinatario (lo vedremo quando parleremo di JMS)

Activation

Usata nel caso di ***stateful session bean***

Gestione della coppia oggetto EJB + istanza di bean stateful

- ***Passivation***: ***disassociazione fra stateful bean instance e suo oggetto EJB***, con salvataggio dell'istanza su memoria (*serializzazione*). Processo del tutto trasparente per cliente
- ***Activation***: recupero dalla memoria (*deserializzazione*) dello stato dell'istanza e riassociazione con oggetto EJB

Nella specifica J2EE, non richiesto che la classe di uno stateful SB sia ***serializzabile***. Quindi?

Dipendenza dall'implementazione dello specifico vendor e attenzione al trattamento dei `transient`…

Activation

La procedura di activation può essere associata anche ***all'invocazione di metodi di callback*** sui ***cambi di stato nel ciclo di vita*** di uno ***stateful session bean***

Ad esempio, l'annotation **@javax.ejb.PostActivate** associa l'invocazione del metodo a cui si applica ***immediatamente dopo l'attivazione*** di un'istanza

Similmente, **@javax.ejb.PrePassivate** (prima dell'azione di passivation)

Ad esempio, utilizzati spesso per la ***chiusura/apertura di connessioni a risorse per gestione più efficiente*** (a default vengono mantenuti e serializzati nello stato solo i riferimenti remoti ad altri bean, a SessionContext, al servizio EntityManager e all'oggetto UserTransaction, alcuni dei quali descritti in seguito)

Gestione Concorrenza

Per definizione, ***session bean non possono essere concorrenti in senso logico***, nel senso che una ***singola istanza è associata a singolo cliente***

Vietato l'utilizzo di ***thread*** a livello applicativo e, ad esempio, della keyword ***synchronized***

Una singola istanza di ***entity bean*** invece può essere acceduta da più clienti: ***JPA e copia dell'istanza in dipendenza dalla transazione*** (vedi nel seguito)

Message-driven bean: concorrenza come processamento concorrente di più messaggi verso la stessa destinazione. Ovviamente, ***supportata***

2) Transazioni

Sappiamo tutti, vero ☺?, che cosa si intende per ***transazione*** e per ***proprietà di transazionalità***

Proprietà ACID (Atomicity, Consistency, Isolation e Durability)

Transazione come unità indivisibile di processamento; può terminare con un *commit* o un *rollback*

Session bean e message-driven bean possono sfruttare o ***Container-Managed Transaction*** o ***Bean-Managed Transaction***

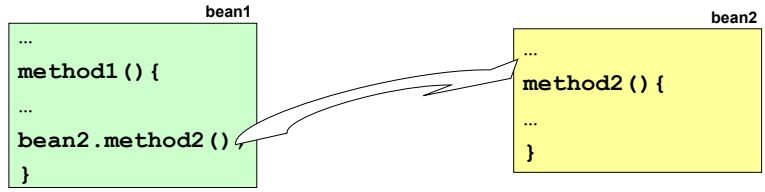
Demarcazione Automatica: Container-Managed Trans.

- Sono la tipologia di default
- ***Transazione associata con l'intera esecuzione di un metodo*** (***demarcazione automatica della transazione***: inizio immediatamente prima dell'inizio dell'esecuzione del metodo e commit immediatamente prima della terminazione del metodo)
- NON si possono utilizzare ***metodi per gestione delle transazioni che interferiscano con gestione automatica*** del container (ad esempio, proibito l'uso di `commit` o `rollback` di java.sql.Connection, di `rollback` di javax.jms.Session o dell'intera interfaccia javax.Transaction.UserTransaction)
- Annotation: `@TransactionManagement`
  - Valore uguale a ***container (default) oppure a bean***

Container-Managed Transaction

I cosiddetti ***attributi di transazione*** permettono di ***controllare lo scope di una transazione***

Perchè sono necessari?



- Annotation: `@TransactionAttribute`
  - Valori possibili: REQUIRED (implicito a default), REQUIRES_NEW, MANDATORY, NOT_SUPPORTED, SUPPORTS, NEVER

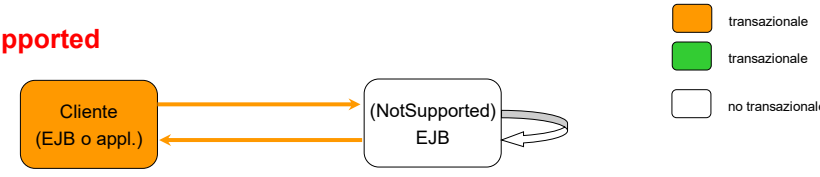
Container-Managed Transaction

Attributo	Transazione lato cliente?	Transazione lato servitore?
`Required`	Nessuna	T2
	T1	T1
`RequiresNew`	Nessuna	T2
	T1	T2
`Mandatory`	Nessuna	Errore
	T1	T1
`NotSupported`	Nessuna	Nessuna
	T1	Nessuna
`Supports`	Nessuna	Nessuna
	T1	T1
`Never`	Nessuna	Nessuna
	T1	Errore

CMT: esempi

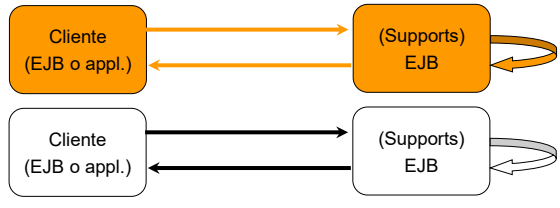
```
import static TransactionAtributeType.*;

@Stateless
@TransactionAttribute(NOT_SUPPORTED)
public class TravelAgentBean implements TravelAgentRemote {
   public void setCustormer(Customer cust) { … }
   @TransactionAttribute(REQUIRED)
   public TicketDO bookPassage(CreditCard card, double price) { … }
}
```

NotSupported

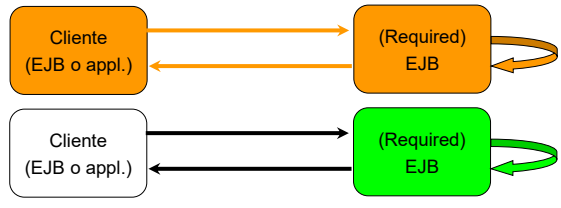


CMT: esempi

Supports

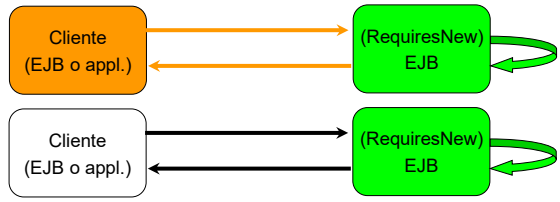


Required

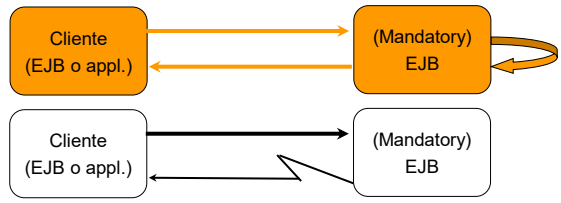


CMT: esempi

RequiresNew

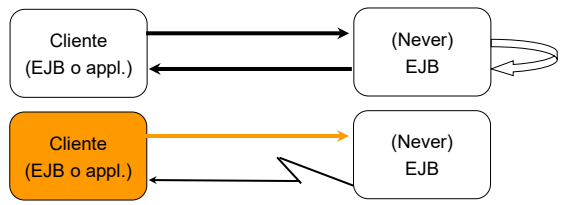


Mandatory



CMT: esempi

Never



Container-Managed Transaction

Rollback di una transazione di questo tipo può essere scatenato da due cause:

- Eccezione di sistema => container automaticamente lancia il rollback
- Invocando il metodo `setRollBackOnly` di EJBContext

È possibile ***sincronizzare l'esecuzione*** di un ***session bean*** a seconda di ***eventi dovuti alla adottata semantica transazionale*** (interfaccia *SessionSynchronization*):

- metodo `afterBegin` invocato dal container immediatamente prima dell'invocazione del metodo di business all'interno della transazione
- metodo `beforeCompletion` invocato dal container immediatamente prima del commit della transazione
- metodo `afterCompletion` invocato dal container immediatamente dopo il completamento della transazione (con commit o rollback)

Bean-Managed Transaction

I limiti di demarcazione della transazione sono in questo caso decisi dal programmatore stesso

Maggiore complessità ma maggiore flessibilità

Ad esempio (pseudocodice):

```
begin transaction
… update tableA
…
if (condition1)   commit transaction
  else if (condition2)   { update tableB
  commit transaction }
else rollback transaction …
```

Possibilità di utilizzo di ***Java Transactions API*** per indipendenza dall'implementazione dello specifico transaction manager

Sia per Container- che Bean-Managed, ***possibilità di configurare l'intervallo di timeout*** per le transazioni (Admin Console di J2EE); valore di default 0, ovvero nessun timeout

Esempio

```
// EJB 3.0: Container-managed transaction
@TransactionAttribute(MANDATORY)
@Stateless public class PayrollBean implements Payroll {

public void setTaxDeductions(int empId,int deductions) {
    ...
}
@TransactionAttribute(REQUIRED)
public int getTaxDeductions(int empId) {
    ...
} }
```

```
// EJB 3.0: Bean-managed transaction

@TransactionManagement(BEAN)
@Stateless public class PayrollBean implements Payroll {

    @Resource UserTransaction utx;
    @PersistenceContext EntityManager payrollMgr;

public void setTaxDeductions(int empId, int deductions) {
    utx.begin();
    payrollMgr.find(Employee.class, empId).setDeductions(deductions);
    utx.commit();
} ... }
```


3) Gestione Connessioni a Risorse

Un componente può ***avere bisogno di utilizzare altri componenti e risorse***, come database e sistemi di messaging, ad esempio

In Java EE ***ritrovamento delle risorse desiderate è basato su un sistema di nomi ad alta portabilità come Java Naming and Directory Interface (JNDI);*** se un componente usa resource injection, sarà ***il container a utilizzare JNDI per ritrovare la risorsa desiderata, e non il componente stesso com'era usuale prima di EJB3.x***

In particolare, relativamente a risorse a database, ***connection pooling***: connessioni sono riutilizzabili per ridurre latenza e incrementare prestazioni nell'accesso a DB

Vedi quanto detto precedentemente per annotazione @Resource

4) Persistenza

- ***Semplificare il modello di programmazione degli entity bean***
- Supporto ad una ***modellazione lightweight*** e semplificata del dominio, che consenta ***ereditarietà e polimorfismo***
- Ricche capacità di query
- Supporto per ***mapping mondo a oggetti/relazionale***
- Rendere le istanze delle entità utilizzabili ***anche fuori da un container EJB***
  - Rimozione delle necessità di DTO e antipattern simili
- Evoluzione verso API di Java persistence comuni
  - Integrata l'esperienza e il feedback da Hibernate, Java Data Objects, TopLink, e precedenti versioni di tecnologia EJB
- ***Supporto per provider di persistenza come terze parti***, anche determinabili dinamicamente

Modello di Persistenza in EJB3.0

- ***Entità sono semplici classi Java***
  - Classi "normali" – semplice utilizzo di `new`
  - ***Metodi per effettuare get/set di proprietà o variabili di istanza persistenti***
  - ***Interfacce bean e interfacce di callback NON necessarie***
- Utilizzabili anche come ***oggetti "detached"*** (li vedremo) in altri tier delle applicazioni
  - Nessuna necessità di DTO
- ***EntityManager svolge il ruolo di "Home" non tipata*** per le operazioni di entity
  - Metodi per le operazioni sul ciclo di vita (persist, remove, merge, flush, refresh, ...)
  - Funzionalità simili a Hibernate Session, JDO PersistenceManager, …
  - Gestisce il ***contesto della persistenza***, sia con lo scope della singola transazione che con scope più esteso

Persistenza: Mapping O-R

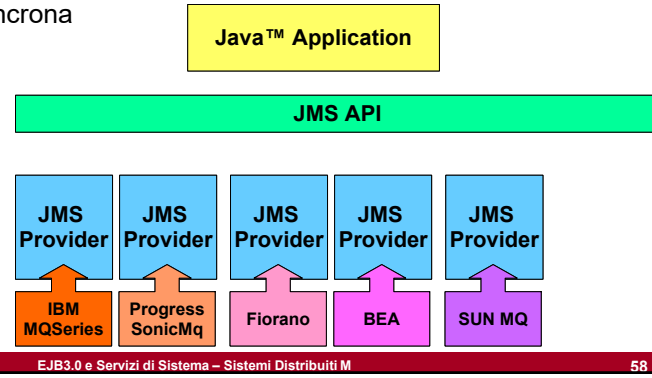
- Facility di supporto di semplice utilizzo per effettuare il ***mapping fra modello a oggetti e modello di database relazionale***
- Lo sviluppatore ha visibilità di tale mapping
  - Ne ha ***pieno controllo*** e ha consapevolezza della semantica associata
- ***Mapping*** può essere espresso ***tramite annotation*** o frammenti di descrittore XML
  - Supporto a mapping di default

Per il resto dei dettagli su mapping O-R, posso confidare nei corsi di Sistemi Informativi T e Tecnologie Web T?

5) Messaging

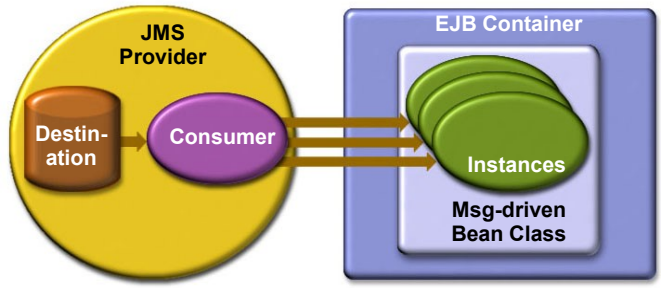
Java Messaging System (JMS) come servizio di supporto JEE: ***specifica*** che definisce come un cliente JMS acceda alle ***funzionalità supportate da un sistema di messaging di livello enterprise***. Solitamente:

- ***Produzione, distribuzione e consegna*** di messaggi
- ***Semantiche*** di consegna supportate:
  - sincrona/asincrona
  - transacted
  - garantita
  - durevole



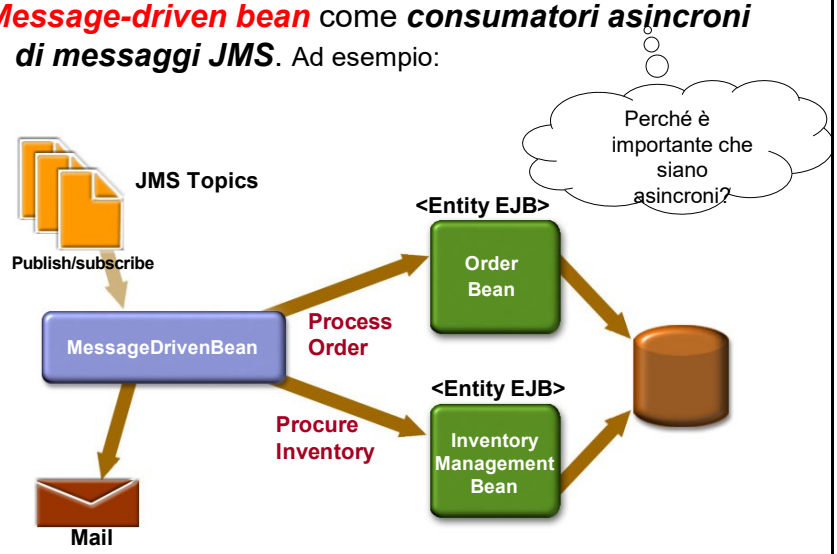
Messaging

- Supporto ai ***principali modelli*** di messaging in uso
  - ***Point-to-Point*** (code affidabili)
  - ***Publish/Subscribe***
- Selettori di messaggi (lato ricevente)
- Diverse tipologie di messaggi (le vedremo in seguito…)



MDB come consumatori di messaggi JMS

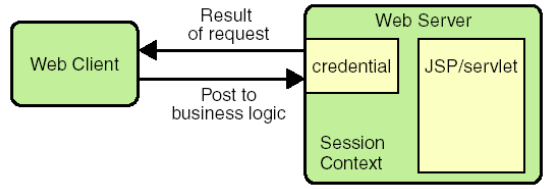
Message-driven bean come ***consumatori asincroni di messaggi JMS***. Ad esempio:

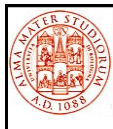


6) Sicurezza

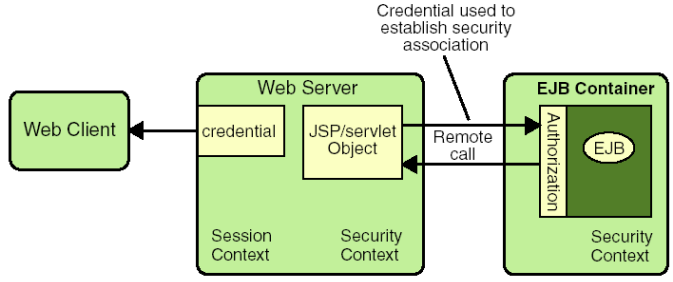
Il container EJB è anche ***responsabile per svolgere azioni di controllo dell'accesso*** sui metodi del bean

- Consulta ***policy di sicurezza da applicare*** (derivanti da deployment descriptor + annotation) per determinare i differenti ruoli di accesso
- Per ogni ruolo, il container EJB usa il ***contesto di sicurezza associato*** con l'invocazione per determinare permessi di chiamata
- "is authorized" quando il ***container può mappare le credenziali del chiamante su ruolo autorizzato***: controllo passato a EJB
- "not authorized" => container lancia ***un'eccezione*** prima di cedere controllo





Sicurezza e Meccanismi



Già ***Java SE supporta numerose funzionalità e meccanismi di sicurezza***. Ad esempio:

- Java Authentication and Authorization Service (JAAS)
- JavaGeneric Security Services (Java GSS-API): token-based API per lo scambio sicuro di messaggi fra applicazioni (anche Kerberos-based)
- Java Cryptography Extension (JCE): meccanismi per crittografia simmetrica, asimmetrica, ciphering blocco/flusso, …

Sicurezza: realm e ruoli

e ancora:

- Java Secure Sockets Extension (JSSE): protocolli SSL e TLS
- Simple Authentication and Security Layer (SASL): Internet standard (RFC 2222) per definire come i dati di autenticazione debbano essere scambiati

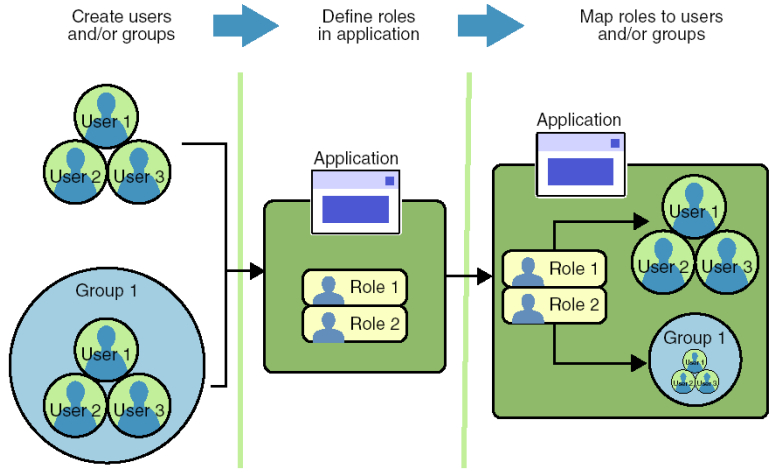
Il container EJB basa le sue decisioni di sicurezza sui concetti di ***Realm, Utenti, Gruppi e Ruoli***

Realm come ***collezione di utenti*** di una singola applicazione (o di un loro insieme), controllati dalla ***stessa policy di autenticazione***. Possono o meno essere parte dello stesso gruppo

Ad esempio, nel realm predefinito "file", informazioni di autenticazione memorizzate nel file **`keyfile`**; nel realm predefinito "certificate", informazioni mantenute in un db di certificati X.509

Sicurezza: realm e ruoli

Sicurezza: realm, gruppi, ruoli e utenti



Sicurezza

- ***La configurazione della sicurezza*** viene tipicamente ***svolta a deployment time*** in ambienti enterprise
  - Sviluppatori possono però dare una guida direttam nel codice…
- Attributi di sicurezza (se non specificati => configurati al deployment o non controllati)
- Definizione di ***permessi di esecuzione sui metodi***

  Ruoli a cui si concede il diritto di eseguire un dato insieme di metodi
- Annotation

  @RolesAllowed (valore è una lista di nomi di ruoli), **@PermitAll, @DenyAll** (applicabile solo a livello di singolo metodo)
- ***Identità (principal) del chiamante***

  @RunAs per definire il principal di esecuzione
- ***Determinazione dei ruoli di sicurezza svolta a runtime dal container***

Esempio

```
// EJB 3.0: Sicurezza

@Stateless public PayrollBean implements Payroll {

public void setBenefitsDeduction(int empId, double deduction) {...}

public double getBenefitsDeduction(int empId) {...}

public double getSalary(int empid) {...}

  // setting del salario ha un accesso più restrittivo
@RolesAllowed("HR_PayrollAdministrator")
public void setSalary(int empId, double salary) {...}

}
```

Servizi addizionali: gli Intercettori

- Sono una facility di semplice utilizzo per la ***realizzazione di casi e applicazioni cosiddetti avanzati***. Sono ***oggetti capaci di interporsi sulle chiamate di metodo*** o su ***eventi del ciclo di vita*** di SB e MDB
- ***Container si interpone*** sempre sulle invocazioni dei metodi della logica applicativa
- ***Gli intercettori*** *(interceptor)*, quando presenti, ***si interpongono dopo il container stesso*** (e prima dell'esecuzione del metodo logica applicativa)

Esempio di quanto tempo impiega l'esecuzione di un metodo

```
long startTime=System.currentTimeMillis();
try { …
} finally { long endTime=System.currentTimeMillis() – startTime;
  …
}
```

Perché non ci piace troppo?

Servizi addizionali: gli Intercettori

- Modello di invocazione: ***metodi "AroundInvoke"***
  - Fanno da ***wrapper*** per l'invocazione dei metodi di business
  - Controllano l'invocazione del metodo successivo (sia di altro intercettore che di business, vedi `InvocationContext.proceed()`)
  - ***Possono manipolare argomenti e risultati***
  - ***Invocati nello stesso stack di chiamate Java***, con stesso contesto di sicurezza e di transazionalità
  - ***Dati di contesto possono anche essere mantenuti nella catena degli intercettori*** (vedi `javax.interceptor.InvocationContext`)

Intercettori

- Annotation: `@Interceptors` (per associare una classe/metodo di un componente di business alla classe intercettore correlata), `@AroundInvoke` (per definire quale metodo della classe intercettore eseguire all'atto dell'intercettazione)
- Intercettori di default
  - Si applicano a ***tutti i metodi di business di ogni componente nel file ejb-jar***
  - Specificati nel ***descrittore di deployment***
    - Non ci sono metadati di annotation a livello di applicazione
- Intercettori a livello di classe
  - Si applicano ai metodi di business della classe bean
- Intercettori a livello di metodo, per determinazioni più fine-grained e anche per fare overriding di associazioni precedenti

Intercettori

Ad esempio:

```
//classe Profiler
public class Profiler {
  @AroundInvoke
  public Object profile() throws Exception {
      … }
}


//classe intercettata
…
@Interceptors(Profiler.class)
public Objecty m1(…) throws … {
  … }
```